

*КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОСТИЖЕНИЙ ПО  
СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ МЕЖЦЕХОВОГО ЗАКАЗА МЕТОДОМ «ВЫТЯГИВАНИЯ»  
НА ОСНОВЕ ОПЕРАЦИОННО-СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ КАРТ В СИСТЕМЕ ERP*

Проект направлен на формирование производственного процесса, таким образом, чтобы расходование ресурсов предприятия осуществлялось только в рамках выполнения тех работ, которые создают добавленную стоимость продукта, за которую готов заплатить Заказчик.

На момент внедрения ERP-системы на предприятии использовались следующие группы информационного программного обеспечения:

- ИС НСИ – система, предназначена для учета и хранения нормативно-справочной информации (Материалы, ПКИ, Нормали, Нормативы трудоемкости, Нормативы материалов и оснастки, Спецификации) – АСУП ТАНТК;

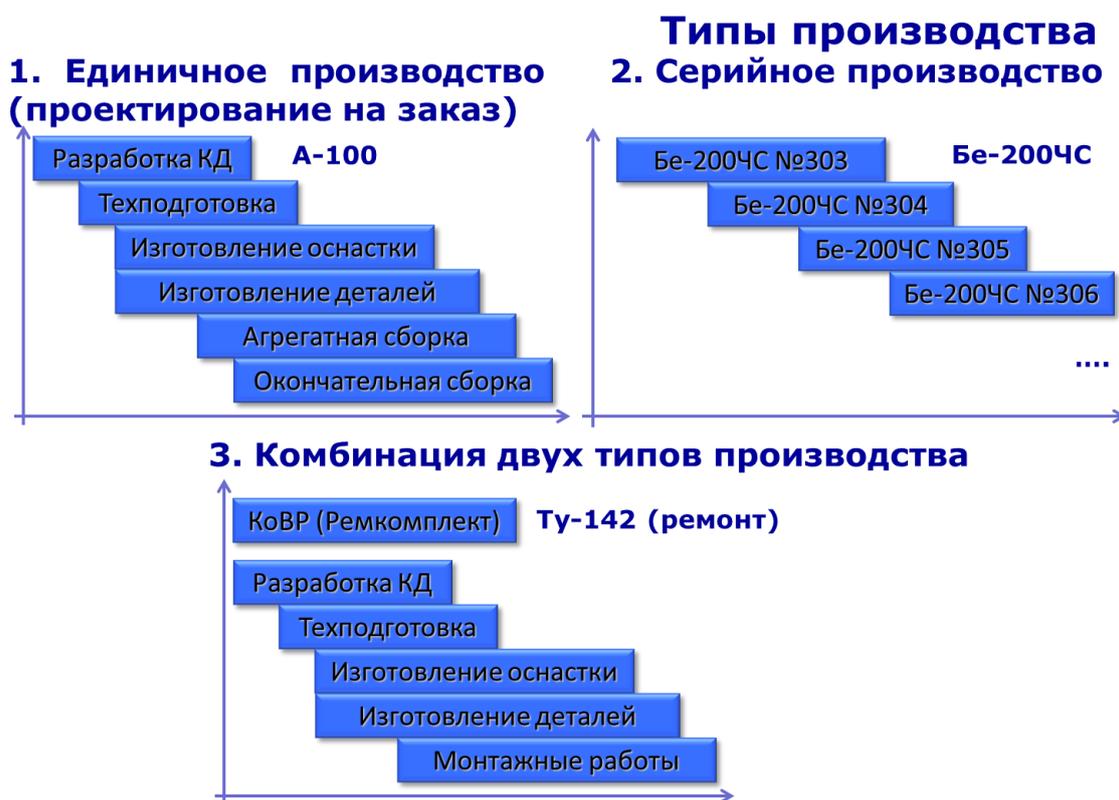


Рис. 1.1. Типы производств ОАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева»

- ИС Бухгалтерия – частичная реализация в АСУП ТАНТК;
- ИС Заработная плата – АСУП ТАНТК;
- ИС Кадры – АСУП ТАНТК;

- ИС КДО – система предназначена для автоматизации деятельности и учета документации Контрактно-Договорного Отдела;
- ИС Документооборот;

ИС Управления данными на различных этапах жизненного цикла изделия - Team Center Engineering – пакет масштабируемых программных решений для поддержки жизненного цикла изделия, созданный на основе открытой платформы PLM.

Как таковой, общей информационной системы, обеспечивающей взаимосвязь между всеми разрозненными группами информационного обеспечения, на предприятии не существовало.

Объектами оперативного планирования серийного производства летательных аппаратов являются виды продукции и промышленных услуг, предусмотренные производственной программой на очередной год. По методам оперативного планирования продукция и услуги распределяются на единичные, планируемые по разовым заказам; на изготавливаемые сериями и планируемые при большой номенклатуре методом технологического комплекта и групп опережения, а при малой номенклатуре – подетальным методом.

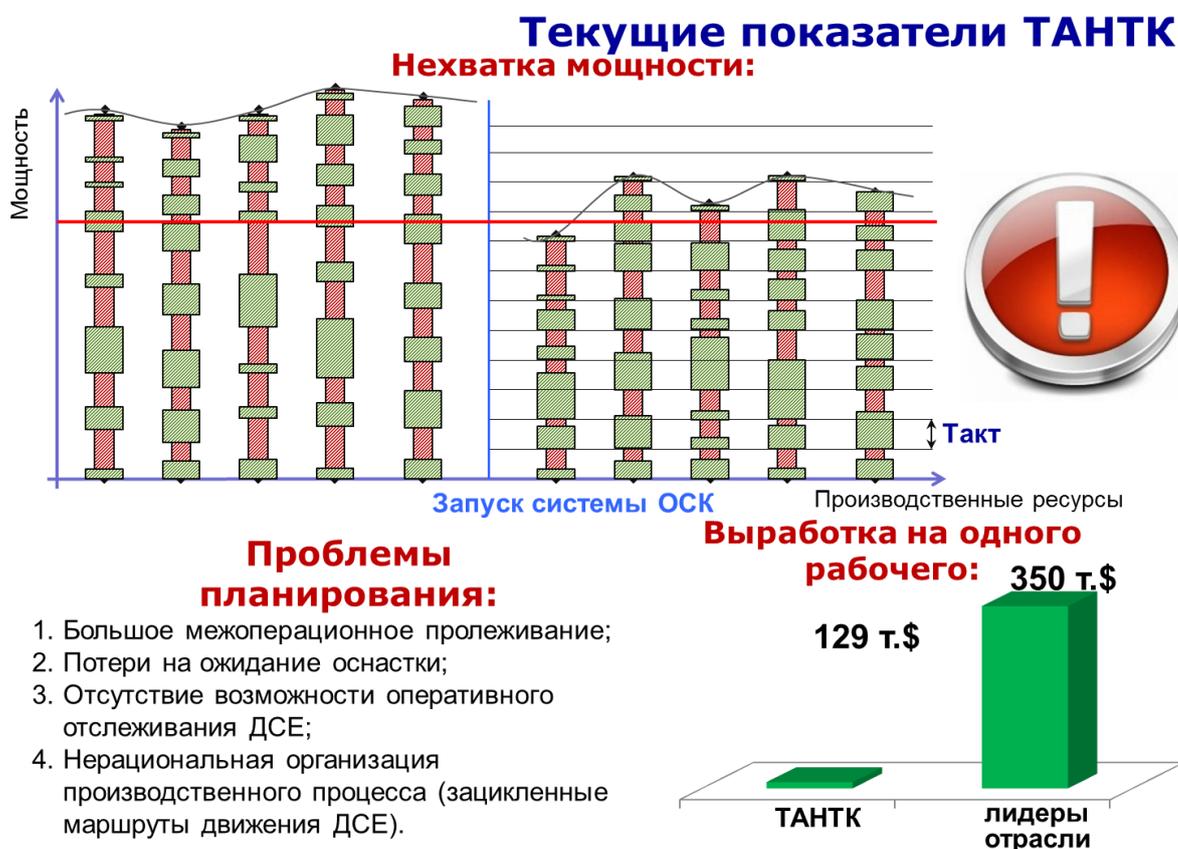


Рис. 1.2 Текущие показатели и проблемы планирования

Особенностями производства летательных аппаратов на нашем предприятии, оказывающим влияние на оперативное планирование, является многотысячная номенклатура деталей и сборочных единиц (от 60 тыс. до 150 тыс.), большое количество изменений, вносимых в конструкцию летательного аппарата, его производство малыми сериями, частая смена его модификаций.

На текущий момент система планирования построена в Access. Выдача информации осуществляется на базе SQL-запросов. Ввод информации осуществляется вручную.

В виду отсутствия связи между группами существующих узконаправленных информационных систем, а также невозможности оперативного планирования, отслеживания перемещений ДСЕ по технологическим маршрутам, отсутствию информации о необходимости обеспечения основного производства технологической оснасткой, взаимосвязи отделов КБ с производством по вопросам конструктивно-технологических отработок, нехватки производственных мощностей и т.д., руководством предприятия была поставлена задача о разработке информационной системы по устранению всех недостатков действующей системы планирования производством.

## Нехватка мощности

### План действий по выполнению товарной программы производства при нехватке собственных мощностей

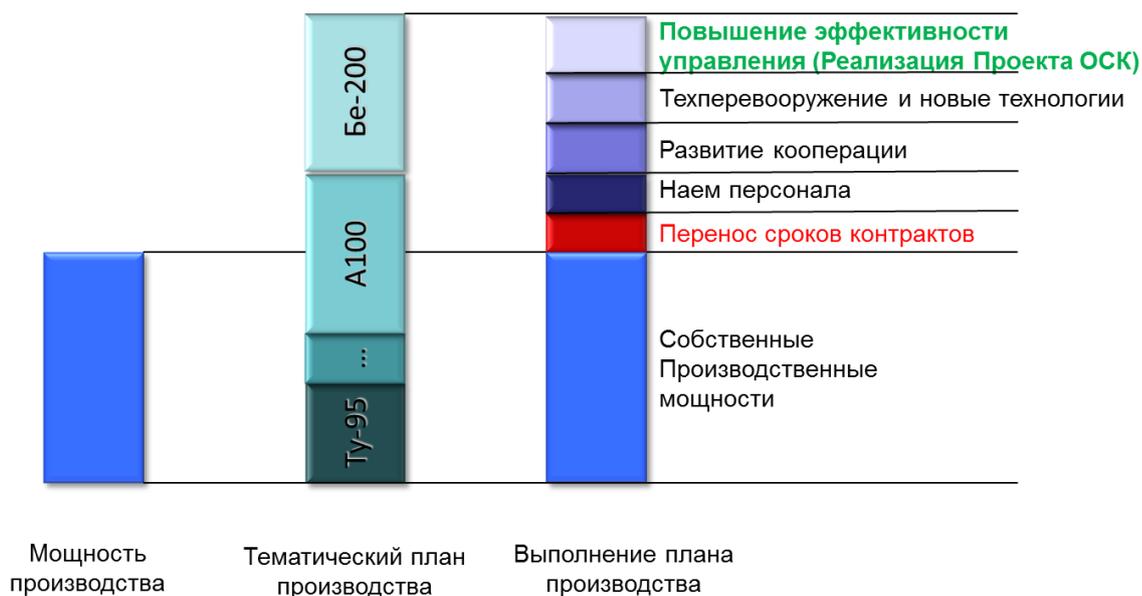


Рис. 1.3 Загрузка производственных мощностей.

## **Основная идея проекта:**

Сформировать производственный процесс, направленный на расходование ресурсов предприятия только на те действия, которые создают добавленную стоимость продукта, за которую готов заплатить Заказчик.

Цели проекта:

- 1) Ориентация всех подразделений предприятия на изготовление товарной продукции предприятия в сроки контрактов.
- 2) Повышение в течение года со дня начала проекта выработки товарной продукции на 30% при сохранении численности основных производственных рабочих и ИТР.
- 3) Повышение культуры производства, плановой и сроковой дисциплины, основного производства, технологических служб, служб МТО, кооперации.

## **Принцип построения системы управления производством**

Для планирования работ по серийным изделиям в производстве по методике вытягивания, вводится форма документации в виде операционно-сопроводительной карты (ОСК), включающая в себя комплектовочную ведомость (КК) и ведомость технологических маршрутов (ВТМ). ОСК оформляется и утверждается цехом-потребителем, которым может быть как сборочный, так и любой другой производственный цех. В ОСК отражаются все ДСЕ, изготовленные другими смежными цехами, или поставляемые службами комплекса (УМТО, ОПК) и необходимые для обеспечения работ по данной ОСК. ОСК основного производства учитываются и хранятся в ТБ цеха.

ОСК заполняется ТехБюро и ПДБ производственных цехов, на основе проработанной УТПП технологической документации (спецификации с расцеховкой, техпроцессы, РКД, условия поставки).

Основной целью введения сопроводительного документа, в виде ОСК, является рациональная организация производственного процесса, посредством обеспечения:

- организации непрерывного производственного процесса, обеспечивающего своевременный выпуск каждой ДСЕ с минимальными затратами производственных ресурсов;
- сокращение сроков межцехового пролеживания;

- ритмичной и согласованной работы всех подразделений производства по единому графику;
- мониторинга производственного процесса и выявления отклонений от Директивного плана;
- снижения количества брака;
- оптимальной и равномерной загрузки рабочих центров;
- объективного определения потребностей в трудовых и производственных ресурсах.

Для достижения поставленных целей определены основные принципы, по которым строится информационная система.

ОСК формируются в системе 1С-Управление производством цехом-потребителем, согласно Технологической Документации, выпущенной УТПП и запущенной в производство, по срокам, согласно утвержденным Генеральным директором-Генеральным конструктором Директивному и Детальному план-графикам строительства изделия.



Рис. 1.4 Основная идея принципа «вытягивания» при построении производственной цепочки.

## **Методика ведения операционно-сопроводительных карт**

Вытягивающее производство это метод управления производством, при котором последующие операции сигнализируют о своих потребностях предыдущим операциям. Производственно-диспетчерское управление анализирует и при необходимости корректирует обмен материальными потоками между различными цехами предприятия, устанавливает для них текущие производственные задания в соответствии со свободными мощностями цехов. ПДУ устанавливает плановые сроки цеху окончательной сборки, а информация о необходимости производить нужные детали к конкретному сроку поступает на предыдущие участки посредством ОСК. При этом ДСЕ заказываются точно к тому сроку, когда необходимы цеху-потребителю по технологии сборки, и ни в коем случае не является планированием потребностей по дефициту. Состояние ОСК на производственных участках изменяется непосредственно по завершению операции, что обеспечивает гибкость системы и получению информации о движении ДСЕ в реальном масштабе времени.

Система планирования методом вытягивания начинается от ЦОС, который выпускает заказ на производство составных частей изделия по установленным УТПП технологическим маршрутам. При этом, на основании технологических процессов сборки, учитывая собственную трудоемкость сборки, ПДБ ЦОС определяет сроки подачи ДСЕ для сборки агрегата и передачи его ЦОС, по ОСК более высокого уровня. Заказом на производство, необходимых для сборки изделия агрегатов, является ОСК, где проставляются ПДБ ЦОС необходимые сроки сдачи агрегатов, которые позволяют в срок утвержденного директивного план-графика строительства самолета собрать и сдать изделие.

ОСК является сопроводительным документом ДСЕ и включает необходимую для производства технологическую информацию о ДСЕ. ОСК прежде всего содержит: Обозначение и наименование ДСЕ, принадлежность к конкретному изделию (серийный номер), срок сдачи в цех-потребитель, количество, входимость, изображение электронной модели ДСЕ, и уникальный штрих-код, идентифицирующий данную ОСК с конкретной ДСЕ.

Для автоматизации ввода данных и последующего контроля выполнения работ используется система 1С Управление Производственным Предприятием 8.2 модуль Управление производством. Общая функциональность этого модуля заключается в реализации контроля за

производственными процессами от момента передачи заготовок в производство, до выпуска готовой продукции. Благодаря "вертикально-горизонтальному" разделению прав доступа пользователей - ограничения накладываются целиком не только на справочники (документы), но и на доступ к самим данным – достигается четкое разграничение ролей при формировании документа, его утверждении и реализации работ по нему.

### Типы заказываемых по ОСК материальных и информационных объектов



Рис. 1.5 Движение материальных и информационных потоков.

Для каждого пользователя в системе создается отдельная учетная запись и выделяется определенный набор прав для работы с документами. В системе ведется четкое отслеживание изменений. Любое изменение, внесенное в документ пользователем, фиксируется в соответствующих регистрах. Благодаря этому можно видеть динамику заполнения документа, а также фиксировать стадии не корректной работы. В настоящий момент, в системе создан нормативный документ ОСК. Работы с ОСК организованы таким образом, что цех видит только ОСК адресованные ему. По результатам отработки этого документа будут формироваться отчеты по текущему ходу выполнения работ с различной степенью детализации. Это позволит отслеживать ход выполнения работ как в рамках одного цеха, так и всей совокупности цехов. Отчеты имеют две формы: табличная (более

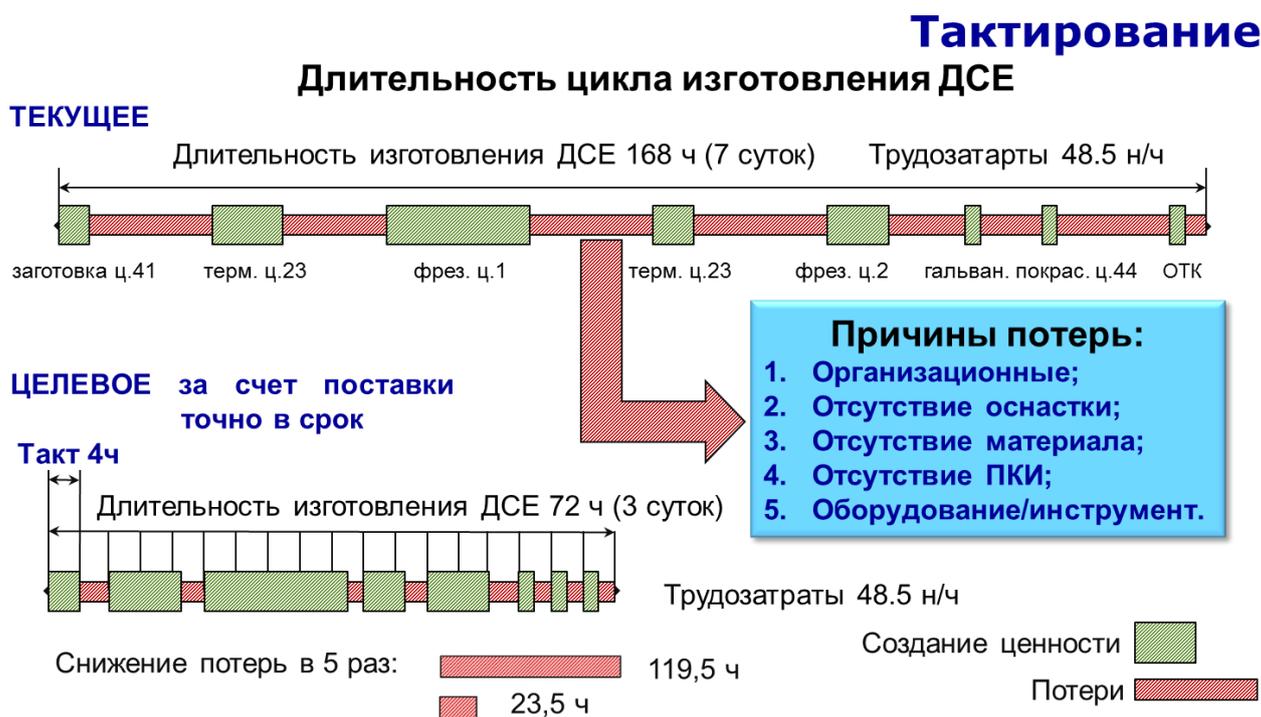
информационно емкая, предназначена для анализа деятельности производственных подразделений) и графическая (визуальное отражение текущего хода выполнения работ).

### Идентификация пользователя в «системе 1С»

На этапе формирования и ведения ОСК в ТБ и ПДБ цехов, идентификация работника осуществляется путем ввода имени и пароля пользователя. При прохождении ОСК и ДСЕ по технологической цепочке идентификация работников осуществляется рабочим пропуском, прикладываемым к идентификационному считывателю и штрих-кодом ОСК, считываемым bar-reader'ом.

Для создания четкой логистики (перемещение ДСЕ между цехами смежниками с минимальными временными потерями) вводится понятие «такта».

Такт – период перемещения ДСЕ на следующую технологическую операцию, посредством транспортной экспедиции.



**Для того, чтобы получить себе в зачет трудозатраты, цех должен передать ДСЕ на следующий по маршруту Рабочий Центр, точно в том такте, в котором завершилась текущая технологическая операция.** Создание четкой логистики (экспедиции по маршрутам) и уменьшение времени такта позволит еще больше повысить эффективность производства.

Рис. 1.6 Тактирование.

## Планирование

Действия цеха-поставщика в случае прогнозируемого отклонения от срока сдачи ДСЕ. В случае прогнозируемого отклонения от срока сдачи указанного в ОСК цехом - потребителем, цех-поставщик должен в ОСК заменить статус с имеющегося на “на доработке”. ОСК с таким статусом отображается у цеха-потребителя, заместителя начальника ПДУ по данному изделию, Первого заместителя Генерального Директора-Директора производства. ПДУ должно принять решение (на период принятия решения ОСК находится под его ответственностью) о привлечении дополнительных ресурсов (совместно с цехом-поставщиком), о возможности переноса срока сдачи (совместно с цехом-потребителем), размещении детали по Кооперации, изменении первоочередности учитывая уже запланированные детали и др. пути решения. В случае превышения загрузки подразделения различными темами (проектами), для решения необходимо привлекать ПДУ и Первого заместителя Генерального Директора - Директора производства. По итогам принятого решения ПДУ отражает информацию в ОСК, меняет статус и передает ОСК цеху-поставщику.

На основании результатов анализа загрузки структурных подразделений производства работами по темам, ПДУ разрабатывает предложения по корректировке директивных планов с целью оптимизации распределения ресурсов подразделений между темами в соответствии с текущей суммарной загрузкой производственных цехов. Предложения ПДУ с учетом данных по корректировке представляются Первому заместителю Генерального Директора - Директору производства. При необходимости предлагает новый вариант изменения планов в соответствии с приоритетами по действующим проектам, которые согласовываются и утверждаются в установленном порядке. В случае внесения изменений в план-график, требующих согласования с Заказчиком, такие изменения по директивным графикам тем оформляются только после утверждения Заказчиком предложенных изменений в контракте.

## Типы планов, получаемых из системы ОСК

По уровням управления			
Генеральный директор- Генеральный конструктор	Руководитель проекта	Руководитель структурного подразделения	Исполнитель
По горизонту планирования			
Тематический план план проекта (год)	Квартальный план	План на месяц	Сменно-суточное задание (1 смена)
По структурным (функциональным) подразделениям			
План технологической подготовки	План производства	План размещения в кооперацию	План материально- технического снабжения
По видам обеспечения			
Техпереворужение		Планово-предупредительные ремонты	

Рис. 1.7 Типы планов.

Данная система планирования была предложена к внедрению на других предприятиях отрасли.